

## **El desarrollo de la calidad orientada al producto: Calidad e Ingeniería**

La primera generación en la historia de la calidad se caracterizó por tener como centro de preocupación la calidad del producto. La orientación de la Gestión de la Calidad hacia el producto partió de un concepto de calidad como el cumplimiento de una serie de características o especificaciones por los bienes o servicios elaborados por la empresa. Esta primera visión de la calidad tiene un ámbito de interés reducida pues se asocia básicamente a la inspección o auditoria del producto tras su fabricación. La labor de la inspección se limita a comprobar si las piezas y productos son conformes con las especificaciones preestablecidas, y en caso negativo desecharlos o reprocesarlos. Este enfoque de la calidad no contiene, pues, elementos de prevención ni planes de mejora. Además, comporta elevados costes de no calidad.

El nacimiento de la calidad como función industrial se produce con la transición desde el sistema artesanal, primero al *putting out system*, y después a la fábrica. Los artesanos eran tanto inspectores como entrenadores. Una de las características definitorias de la producción artesanal era el control que el artesano ejercía de la calidad durante su proceso de elaboración. Gracias a la producción manual y a la ausencia de división del trabajo, así como a su profundo conocimiento del producto, de su oficio y de sus clientes, el artesano podía controlar continuamente la idoneidad de cada uno de los componentes y fases del proceso, rechazando los defectos. El control de calidad se reafirmaba en el momento final no entregando un producto hasta que cumpliera las especificaciones ancestrales del oficio. Por otro lado, el artesano transmitía su conocimiento a sus aprendices garantizando la cadena de la calidad. El correspondiente gremio jugaba un rol esencial en sus dos funciones, dictando los estándares de calidad (normas concretadas en pesas y medidas) y las normas de formación y control que garantizaban al comprador la conformidad de los productos confeccionados por sus artesanos. Las prácticas en calidad de la producción artesanal son, pues, semejantes a la moderna Gestión de la Calidad, por cuanto basaban en el autocontrol del productor altamente cualificado y el control continuo durante el proceso. Aquí acaban lógicamente las coincidencias. El sistema artesanal era un modelo productivo orientado a la producción sobre pedido o en pequeños lotes. Además, los artesanos manifestaban una asumienda orientación individualista, frente a la insistencia actual del trabajo en equipo. La innovación era escasa y asumía acríticamente métodos heredados por la tradición del oficio. Por último, su enfoque inclinado hacia el proceso, en vez de hacia el cliente.

Tres fueron las contradicciones que impulsaron el surgimiento de nuevas instituciones productivas. En primer lugar, la estandarización de la calidad era propia de los requisitos establecidos por el gremio de cada oficio. Sin embargo, los artesanos eran incapaces de mantener constantes dichas especificaciones, en su producción. La estandarización de la calidad y la artesanía se encontraban así en cierta oposición. En segundo lugar, el crecimiento de los mercados, que anticipaba el desarrollo de mercados de consumo masivo a gran escala, hizo crecientemente inviable la producción individual. En último lugar, el cambio tecnológico con el advenimiento de las tecnologías de mecanización precisaba del productor una inversión de capital fuera del alcance del artesano.

El primer cambio de alcance en la organización de la producción surge con *el putting-out system* o sistema de trabajo doméstico. Su esencia era que los comerciantes, que desempeñaban labores de patrono a domicilio, compraban las materias primas para cederlas a trabajadores domésticos, talleres artesanos o pequeñas explotaciones familiares, alquilándoles también frecuentemente los medios de producción e incluso los locales donde ejercían la actividad. El capitalista financiaba el sistema de producción en su conjunto, a cambio de lo cual disponía para su comercialización del producto acabado remunerado a un precio convenido de antemano. Este capitalista se convirtió en el primer inspector de calidad, que controlaba el cumplimiento de las especificaciones pactadas respecto al producto terminado. Así pues, este cambio de modelo productivo supone la primera aparición de la inspección del producto terminado como función empresarial. No obstante, la inspección (tanto por el maestro artesano de sus aprendices, como del comerciante de sus subcontratistas) sigue siendo meramente visual y subjetiva. Este sistema permitió una gran expansión de la producción con costes decrecientes. Sin embargo, encerraba diversos problemas, de entre los que nos gustaría destacar su imposibilidad de mantener estándares de calidad homogéneos y estables, así como la naturaleza discontinua de la producción, la ausencia de supervisión del trabajo y el crecimiento de los costes de transporte.

Esta primera etapa, en la que el trabajador tiene la responsabilidad de la fabricación completa del producto, y por ende la capacidad para controlar totalmente la calidad de su trabajo, se mantiene hasta el bien entrado el siglo XIX, en aquellas industrias que no evolucionan con la implantación del sistema de la producción manufacturero.

La superación de la organización de la producción basada en el trabajo individual se logra con la consolidación de la fábrica, como paradigma del modelo fabril de producción concentrada y mecanizada, realizada durante el siglo XVIII y primeras décadas del siglo XIX. El sistema manufacturero, a cambio de un aumento de las

necesidades de inversión en activos fijos, produce ventajas de uniformidad y continuidad de la producción, la redistribución de tareas con una división del trabajo encaminada a conseguir economías de escala y la imposición de la disciplina laboral. Tal y como anticipó Adam Smith en *An inquiry into the nature and causes of wealth of nations* (1776), los elementos básicos del sistema manufacturero son: la desintegración del trabajo artesanal mediante la división del trabajo y la especialización, la máquina especializada y el mercado a gran escala. En particular, la división del trabajo conduce a segmentar el proceso productivo artesanal en múltiples etapas, especializando a los obreros en cada una de ellas a fin de acrecentar su destreza y subsiguientemente su productividad.

El cambio de modelo productivo tuvo implicaciones diferentes en cuanto a la calidad. En primer lugar, la búsqueda de la producción masiva y el establecimiento de sistemas de remuneración directamente ligados a las cantidades producidas crearon un incentivo para la cantidad pero no para la calidad. Por otro lado, el sistema manufacturero impuso la estandarización de la calidad, facilitada además cada vez en mayor medida por el avance tecnológico, que permite incorporar a la mecanización habilidades que antes descansaban en el trabajo manual. Por otra parte, con la división del trabajo artesano altamente cualificado es sustituido por el obrero descalificado, capacitado mediante un entrenamiento mínimo para desempeñar tareas elementales. La consecuencia es divorciar la responsabilidad por la calidad y los resultados reales conseguidos, desapareciendo el autocontrol. Surge entonces el capataz de control de calidad, quien, además de supervisar el trabajo de los obreros por tareas, asume la responsabilidad por la calidad del producto final. Dado que al trabajador se le entrena para fabricar componentes según unos métodos para lograr ciertas especificaciones, se supone que no es necesario supervisar su producción, convirtiéndose en norma la inspección sólo de los productos acabados. Consiguientemente, los defectos no se aprecian hasta ser inspeccionados al final de la línea productiva. Los importantes costos de no calidad que esta práctica generaba altos costos de producción, repercutiendo sea en el incremento del precio del bien sea en la reducción del margen de beneficio.

Los principios de gestión subyacentes al sistema manufacturero se desarrollan y perfeccionan con la gestación del modelo de organización verticalmente integrada<sup>6</sup>, iniciado en la segunda mitad del siglo XIX definitivamente consolidado durante las tres primeras etapas del siglo XX con el sistema fordista. El método de producción en masa fue impulsado por el amplio cambio tecnológico en la producción de metales, la fabricación de máquinas herramienta y de instrumentos de precisión, el desarrollo de métodos más flexibles y eficientes para la generación de energía, y la expansión continua de la demanda. Este modelo productivo conduce a plantas de gran tamaño organizadas como cadenas de

montaje, con monocultivo en masa de productos homogéneos de demanda masiva y una organización científica del trabajo de corte taylorista. La naturaleza del modelo de producción en masa exigía la elaboración en grandes series de productos idénticos, lo que requería una gran precisión en la fabricación de componentes estandarizados, a través de una serie de operaciones mecanizadas y repetitivas. Este requisito fue especialmente importante

en las industrias que necesitaban la manufactura de piezas intercambiables, como era el caso de las industrias mecánica, armas de fuego, cerraduras, relojes, máquinas de coser y de escribir, maquinaria agrícola, bicicletas y: más tarde, teléfonos, motores, automóviles, aviones, motocicletas o cajas registradoras.

El sistema americano de producción intercambiable crece con gran rapidez en Estados Unidos desde 1830. Lilley (1959: 23-24) lo define como la producción «basada en el principio de que todas las piezas a medida que se fabricaban, se tenían que ajustar a medidas uniformes (dentro de variaciones permitidas, denominadas tolerancias), de manera que un ajustador no especializado pudiera tomar al azar cualquier conjunto de ellas, sabiendo de antemano que se ajustarían perfectamente unas a otras, y que podría convertirlas en un artículo determinado sin necesidad de ulteriores manipulaciones. Por tanto, se trata de la fabricación de productos idénticos en grandes cantidades, manteniendo los parámetros del producto final en un margen de tolerancia muy estrecho. El modelo de referencia en este modelo productivo es la fábrica construida por Henry Ford entre 1908 y 1910 (aunque en 1913 se introducía el concepto de cadena en montaje) en Highland Park, para fabricar el mítico Ford modelo T. Este producto era la concreción mecánica de una visión de la estrategia y la calidad sintetizable en la idea de fabricar un «coche para todos»: una estrategia que definía con precisión un mercado, pensaba un mercado objetivo concreto, evaluaba el precio al cual podían pagar el producto final y montaba un sistema productivo capaz de fabricar el automóvil a bajo precio y con buena calidad. El sistema fordista supuso lecciones trascendentales sobre la producción en masa acortando tiempos, la estandarización y la mejora continua.

La producción intercambiable permite la fabricación continua, sin que la línea o cadena de montaje se detenga, así como la previsión de plazos de entrega. La organización científica del trabajo iniciada por Taylor en 1911 con su obra *The principles of scientific management* fue aquí fundamental, consagrando la reducción del trabajo a simple esfuerzo físico (trabajo siguiendo unas instrucciones exactas), la descomposición del trabajo y de las operaciones en tareas elementales analizadas con estudios de métodos y tiempos, la eliminación de tiempos muertos y salarios según rendimiento. Taylor puede considerarse el precursor de la ingeniería industrial, pues sentó las bases para el desarrollo de

estándares y la mejora de la eficiencia, aspectos fundamentales de la producción intercambiable, que se benefician de aportaciones trascendentales de Seth Thomas y Frank Gilbreth. En especial, las aportaciones de este último adquirieron una validez universal sobreviviendo a su tiempo, mientras que las contribuciones de Taylor han tenido seguramente más fama de la merecida.

La base esencial de la producción intercambiable es, pues, el principio de estandarización'. La inspección de calidad como función industrial plena arranca de este modelo productivo. La necesidad de asegurar la intercambiabilidad (o, lo que es lo mismo, la calidad de los productos fabricados en masa) obligaba a comprobar la estandarización de piezas que salían continuamente de la línea de producción. 1...a inspección de componentes se funda entonces en un sistema de medición usando plantillas, calibres e instalaciones, que permite el análisis rápido de las piezas producidas. El uso de medidas otorgó objetividad a la labor de decidir si una determinada pieza cumplía los estándares fijados. La necesidad de asegurar la continuidad y la intercambiabilidad de la producción, junto con la frecuencia de defectos y el gran número de trabajadores por capataz, obligaron a implantar una inspección a gran escala, donde cada pieza era controlada, y consiguientemente aceptada o rechazada. El cuerpo de inspectores de calidad a tiempo completo crece por ello de forma notable, hasta formar unidades organizativas de un tamaño equiparable al número de productores directos, aunque siguen dependiendo jerárquicamente del departamento de producción. La inspección se conforma como un trabajo especializado, separado de la producción y que descansa en distintas personas. La responsabilidad de calidad se hace reposar exclusivamente en la inspección, pese a ser quien menos tiene que ver con la calidad del producto, pues el origen de los fallos se encuentra en algún punto del proceso. Sin embargo, pese a su importancia, el abanico de funciones de la inspección de calidad era limitada, pues se reducía a contar, medir y separar 1a• piezas defectuosas (discernir entre el producto válido e inválido). Es decir, a los inspectores se les requería poca educación formal, recibiendo el entrenamiento necesario para el uso de las herramientas de medida que debían utilizar, se situaban en niveles bajos de la cadena de mandos intermedios. Junto al inspector de calidad, nace también el rol de especialista en calidad, cuya responsabilidad era diseñar seleccionar las inspecciones a realizar así como el diseño de equipamientos para los tests.

## **Bibliografía**

*Gestión de la calidad: Conceptos, enfoques modelos y sistemas*

*Cesar Camisón , Sonia Cruz y Tomas González*

*Pearson Prentice Hall*